

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-198045

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int. Cl.⁴

識別記号

F I

B 2 4 D 3/00

3 2 0

B 2 4 D 3/00

3 2 0 A

B 2 4 B 1/00

B 2 4 B. 1/00

A

7/20

7/20

29/00

29/00

Z

37/04

37/04

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-7380

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月19日

(71) 出願人 000003300

東ソー株式会社

山口県新南陽市関成町4560番地

(72) 発明者 倉持 豪人

神奈川県横浜市青葉区たちばな台2-7-3

(72) 発明者 窪田 吉孝

神奈川県相模原市東林間2-6-5

未請求

2000.6.16

(54) 【発明の名称】 研磨用成形体、それを用いた研磨用定盤及び研磨方法

(57) 【要約】

【課題】 シリコンウエハー等の半導体基板、酸化物基板などの基板材料や精密加工を要する光学材料などを研磨する加工プロセスにおいて、遊離砥粒を含まないか少量の遊離砥粒を含む研磨液を使用することで廃液の問題を軽減し、従来の方法と同程度の研磨仕上げで、被研磨材料を効率良く研磨でき、かつ研磨処理における研磨用成形体の耐久性もあるために研磨作業を効率化できる研磨用成形体、それを用いた研磨用定盤及び研磨方法を提供する。

【解決の手段】 主としてセリア（酸化セリウム）からなり、かさ密度が 0.7 g/cm^3 以上 5.0 g/cm^3 以下であり、BET比表面積が $2 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $200 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下であり、かつ平均粒子径が $0.001 \mu\text{m}$ 以上 $0.5 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする研磨用成形体、それを用いた研磨用定盤及び研磨方法を用いる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】主としてセリア（酸化セリウム）からなり、かさ密度が 0.7 g/cm^3 以上 5.0 g/cm^3 以下であり、BET比表面積が $2\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であり、かつ平均粒子径が $0.001\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする研磨用成形体。

【請求項2】請求項1に記載の研磨用成形体と付帯部品から構成されることを特徴とする研磨用定盤。

【請求項3】被研磨材料を請求項2に記載の研磨用定盤に押しつけて摺擦運動させることを特徴とする研磨方法。

【請求項4】遊離砥粒を用いずに研磨して研磨廃液の 600 nm における透過率が水の透過率の 10% 以上にすることを特徴とする請求項3に記載の研磨方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリコンウエハー、酸化物基板等の基板材料や光学材料などを研磨する方法で使用される研磨用成形体、それを用いた研磨用定盤及び研磨方法に関するものである。さらに詳しくは、セリア微粉末を成形したセリア成形体を焼成等の加工を施して得られる研磨用成形体、それを用いた研磨用定盤及び研磨方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光学、エレクトロニクスなどの産業の進展に伴い、磁気ディスク、半導体基板、単結晶材料等の加工に対する要求は非常に厳しくなっている。特に電子関係部品の仕上げ加工では材料表面に遊離砥粒を含有した研磨液を連続的に流しながら不織布タイプやスウェードタイプ等のポリッシングパッドで磨くことが行われている。使用される遊離砥粒としては、アルミナ、シリカ、セリア、ジルコニアなどが知られているが、中でもセリアは、光学ガラスと相性が良く、加工品質と加工の経済性の双方に着目するとこれに優るものがないため、特にガラスポリッシング用として主力になってきた。

【0003】しかしながら、このような方法による場合、遊離砥粒を含んだ研磨液を使用するために研磨処理後に大量の遊離砥粒を含有する研磨廃液が生じ、その処理等については研磨処理の効率、廃液処理の設備面、環境への影響を考慮すると改善されるべきものであった。又、研磨処理において、研磨布は目詰り等の性能劣化を生じるために新たなものへと頻繁に取り替える必要が生じ、研磨処理作業の効率化の面での課題もあった。

【0004】さらに、従来の研磨布を用いた研磨方法により研磨された材料（以下、「被研磨材料」という）では、研磨布の表面が柔らかいために被研磨材料の端部の角が研磨中に研磨され過ぎ、被研磨材料の全面を一様に研磨できないという非効率的な仕上がりとなってしまう欠点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の方法により研磨加工を行なった場合、研磨中に生じる研磨廃液の処理の問題、被研磨材料の有効利用、研磨作業の効率といった問題が生じており、本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものである。その目的はシリコンウエハー等の半導体基板、酸化物基板などの基板材料や精密加工を要する光学材料などを研磨する加工プロセスにおいて、遊離砥粒を含まないか少量の遊離砥粒を含む研磨液を使用することで廃液の問題を軽減し、従来の方法と同程度の研磨仕上げで、被研磨材料を効率良く研磨でき、かつ研磨処理における研磨用成形体の耐久性もあるために研磨作業を効率化できる研磨用成形体、それを用いた研磨用定盤及び研磨方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、セリア微粉末を用いて成形したセリア成形体を加工して研磨用成形体として用いることで以下の知見を見出した。

【0007】1) 研磨の際に、研磨用成形体の表面がその原料であるセリア微粉末により粗面となっており、これと被研磨材料とが直接接触するために、コロイダルシリカあるいはセリア等の遊離砥粒を含まない研磨液を使用して基板材料等の研磨加工プロセスへの適用が可能となり、しかもその際に成形体の粒子の脱落が非常に少なくなることで廃液の問題が軽減される。

【0008】2) 研磨用成形体の強度が高いために研磨加工プロセスにおいても耐久性があり、そのため長年に渡って取り替えなしで研磨作業を実施できる。

【0009】3) 研磨された被研磨材料の仕上がりが従来の方法と同程度であり、研磨速度の面でも同等であって、研磨性能の経時的な劣化が少ない。

【0010】4) たとえ遊離砥粒を含有する研磨剤を用いた場合でも、従来の方法よりも希薄な遊離砥粒濃度で研磨速度が向上する。

【0011】このように、本発明の研磨用成形体、それを用いた研磨用定盤及び研磨方法を用いることでこれらの優れた点を見出し、本発明を完成するに至った。

【0012】以下、本発明を詳細に説明する。

【0013】＜研磨用成形体の特性＞本発明の研磨用成形体は、主としてセリア（ CeO_2 ）、すなわち酸化セリウムからなり、かさ密度が 0.7 g/cm^3 以上 5.0 g/cm^3 以下であり、BET比表面積が $2\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であり、かつ平均粒子径が $0.001\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

【0014】主としてセリアとは、セリア成分が研磨用成形体全量の $90\text{ 重量}\%$ 以上、さらに $97\text{ 重量}\%$ 以上有するものが好ましく用いられる。

【0015】ここで、研磨用成形体のかさ密度の範囲としては、研磨中における研磨用成形体の形状を保持し、

効率的に被研磨材料の平滑な面を得るために 0.7 g/cm^3 以上 5.0 g/cm^3 以下の範囲が好ましく、さらに 1.3 g/cm^3 以上 3.0 g/cm^3 以下の範囲が好ましい。かさ密度が 0.7 g/cm^3 を下回るとその形状を保てないほど形状保持性が悪くなるために研磨中に成形体自身が磨耗しやすくなり好ましくない。また、 5.0 g/cm^3 を上回ると、逆に成形体自身の強度が高くなり過ぎ、被研磨材料が研磨中に損傷したり、研磨により研磨用成形体の表面が滑らかになり過ぎて研磨速度が低下するため好ましくない。

【0016】研磨用成形体のBET比表面積の範囲としては、研磨中における研磨用成形体の形状を保持し、被研磨材料の平滑な面を得るために $2\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以下の範囲が好ましく、さらに $2\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、特に $2\text{ m}^2/\text{g}$ 以上 $55\text{ m}^2/\text{g}$ の範囲が好ましい。BET比表面積が $200\text{ m}^2/\text{g}$ を越えると研磨用成形体の形状を保てないほど形状保持性が悪くなるために研磨中に成形体自身が磨耗しやすくなり好ましくない。また、 $2\text{ m}^2/\text{g}$ を下回ると、逆に成形体自身の強度が高くなり過ぎ、被研磨材料が研磨中に損傷したり、研磨により研磨用成形体の表面が滑らかになり過ぎて研磨速度が低下するため好ましくない。

【0017】研磨用成形体の平均粒子径の範囲としては、多孔体への成形を容易にし、被研磨材料の平滑な面を得るために $0.001\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下、さらに $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に $0.03\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲が好ましい。平均粒子径が $0.001\text{ }\mu\text{m}$ よりも小さくなると原料粉末の1次粒子径が $0.001\text{ }\mu\text{m}$ よりも小さくなり、多孔体に成形することが非常に難しくなるために実用に供しえなくなり、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ よりも大きくなると被研磨材料に欠陥を生じる等の問題が生じることがあり好ましくない。ここでいう平均粒子径とは、研磨用成形体表面のセリア微粒子の粒子径を意味しており、例えば実施例に記載の通り、走査型電子顕微鏡(SEM)などにより測定できる。

【0018】＜研磨用成形体の製造法＞本発明の研磨用成形体は、セリア微粉末を用いて成形されたセリア成形体を焼成等の加工処理により成形体としたものであり、上記記載の特性を有するものであれば特に限定されるものではない。

【0019】セリア成形体は、例えば原料粉末に圧力をかけて成形することにより作製できる。圧力をかけて成形する場合、例えばプレス成形等の成形法が例示でき、その圧力条件としては、得られる成形体の形状を保持するために通常 5 kg/cm^2 以上の圧力が好ましく用いられ、さらに 10 kg/cm^2 以上の圧力が好ましく用いられる。

【0020】さらに、原料粉末の成形性を向上させるために原料粉末に処理を施しても良い。その処理の方法と

しては、例えばプレス成形などで予備成形した後、ふるい等を用いて分級する方法などが挙げられる。予備成形の際の圧力としては、粉末の性状等に左右され一定しないが、通常 5 kg/cm^2 以上 1000 kg/cm^2 以下で十分である。また、同様に原料粉末の成形性を向上させるため、スプレードライ法や転動法などにより造粒したり、バインダー、ワックス等を添加してもよい。

【0021】また、同様に原料粉末の成形性を向上させるため、スプレードライ法や転動法などにより造粒したり、バインダー等を添加してもよく、さらに造粒した後にこの造粒粉末を崩さないように造孔剤と混合してもよい。これらの添加剤により成形性が向上し、さらに造孔剤を用いることで造孔剤の粒径が反映したセリア成形体を得ることができて研磨用成形体中の細孔構造を制御しやすくなるため、研磨加工時において研磨速度を向上しうる研磨用成形体を得られる。なお、造粒粉末を造孔剤と混合する前に一時的に別に移すなどして保存しておいてもよい。

【0022】バインダーを用いる場合、その種類としては、造粒操作に支障がないものであれば特に制限なく用いることができるが、通常、結合剤、可塑剤、潤滑剤などを用いることができ、例えばアクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ワックス類、ステアリン酸などの低級脂肪酸、ステアリルアルコールなどの高級アルコール類を挙げることができ、これらは単独あるいは2種以上用いることができる。

【0023】また、造孔剤を用いる場合、その種類としては、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス等のワックス類、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート等のアクリル系樹脂の粉末、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・エチルアクリレート共重合体等のオレフィン系樹脂の粉末、ポリスチレンの粉末、ステアリン酸等の低級脂肪酸の粉末、馬鈴薯でんぷん、とうもろこしでんぷん、エチルセルロース、カーボン粉末等が例示でき、これらは単独あるいは2種以上用いることができる。

【0024】原料粉末よりセリア成形体への成形性を向上させるために成形前に原料粉末へバインダーや造孔剤などの有機物を添加する場合には、研磨用成形体への加工に際し、脱脂することが好ましい。脱脂の方法は特に限定されるものではないが、例えば大気雰囲気下での加熱による脱脂、又は窒素、アルゴン、ヘリウムなどの不活性雰囲気中での加熱脱脂などが挙げられる。この時の雰囲気ガスの圧力は加圧下又は常圧下、場合によっては減圧下であってもよい。また同様に、成形性を向上させるために、水分を添加し、その後の焼成操作の前に乾燥させることもできる。

【0025】次に、バインダーを取り除いた成形体は、一般的には強度が脆くなっているため、その強度を上

げ、研磨用定盤としての耐久性を向上させるために、加熱による焼成を行なうことが好ましい。しかし、耐久性を向上させる方法としては、加熱焼成に限定されるものではない。

【0026】このようにセリア成形体より研磨用成形体への加工方法としては、加熱脱脂、加熱焼成、機械加工等による方法が例示できるが、研磨用成形体として研磨作業に使用できる強度を付与できる加工方法であれば特に限定されるものではない。

【0027】＜研磨用定盤の構成＞次に、この研磨用成形体を研磨用の定盤として組み込み、さらにこれを用いて研磨する方法について説明する。

【0028】まず、研磨用成形体と研磨用の付帯部品とを用いて研磨用定盤が形成される。

【0029】ここで、付帯部品とは研磨用定盤を構成する種々の材質、形状の構造体であり、この付帯部品に対して研磨用成形体を以下に示される手法により配置し、固定することで研磨用定盤が形成される。両者の固定の方法としては、弾性接着剤等の接着剤を用いて接着して固定する方法、付帯部品に凹凸を形成させ、その固定場所へ埋め込む方法など、本発明の目的を達成できる方法であれば制限なく用いることができる。

【0030】研磨用成形体を研磨用の付帯部品へ固定する際の研磨用成形体の個数については、1個又は2個以上用いばよく、さらに2個以上用いることが好ましい。この理由としては、1) 研磨加工プロセスにおいて用いられる研磨液を研磨中に適切に排出することで研磨速度を向上させるためである。このため、研磨用成形体を2個以上用いて研磨用定盤を形成させた場合には、研磨用成形体の間の隙間より研磨液の排出ができる。また、1個を用いた場合には、成形体の研磨面の側に研磨液を排出できる適当な溝の構造を持たせることが好ましい。2) また、研磨用成形体を2個以上用いて研磨用定盤を形成させた場合には、被研磨材料への当たりが良くなり、被研磨材料全面の研磨速度に偏りなく、効率よく研磨できるようになる。

【0031】用いられる研磨用成形体の形状は特に限定されるものではなく、研磨用成形体が研磨用の付帯部品へ装着できるものであればどのような形状のものも採用できる。例えば円柱状ベレットや、四角柱状ベレット、三角柱状ベレットなどの角柱状ベレット等を例示でき、さらには、被研磨材料との接触面が直線と曲線を組み合わせてできるあらゆる形状のものも例示できる。又、その大きさは通常用いられる範囲であれば特に限定されるものではなく、研磨用定盤中の研磨用成形体を組み込むための付帯部品の大きさに応じて決められる。

【0032】本発明において用いられる研磨用成形体を研磨用定盤として配置する際の配置方法の態様としては、上記記載の研磨用成形体の特性を有するものを組み合わせるのであれば特に限定されるものではなく、例え

ば、研磨用成形体の小片を組み合わせて一体化する方法、大きな円板に埋め込む方法などが挙げられる。

【0033】このような研磨用成形体を2個以上研磨用定盤へ配列させる場合には配置された研磨用成形体の研磨面を被研磨材料の形状に合うように整えることが望ましい。この場合、付帯部品についてその形状に合ったものを選択しても良い。例えば、被研磨材料表面が平坦な場合にはその研磨用成形体の被研磨材料との接触面を平坦化することが望ましく、曲面状の場合にはそれに合った曲面状とすることが望ましい。これは、得られた研磨用定盤を用いて研磨加工する際に、被研磨材料と研磨用成形体が直接接触できるようになっているため、その接触面を多く取ることができるようにするためである。特に平坦化する場合は、研磨用定盤からの垂直方向の高さに対してばらつきがないように配置することが好ましい。

【0034】研磨用成形体と金属製定盤との固定方法については、接着剤により固定したり、金属製定盤に研磨用成形体の大きさに対応した凹凸面を施し、研磨用成形体を固定しても良い。接着剤を用いて研磨用成形体と金属製定盤とを固定する場合に用いられる接着剤は本発明の目的を達成できるものであれば特に制限なく用いることができ、特に、弾性接着剤のような、研磨用成形体を定盤へ接着固定する際に生じることがあるひび、割れ等がない接着剤を用いることが好ましい。

【0035】＜研磨用定盤を用いた研磨方法＞このようにして研磨用定盤に研磨用成形体を組み込むわけであるが、本発明の研磨用定盤を用いて研磨する方法においては、定盤として研磨加工プロセスにおいて使用されるものであれば、その形状、研磨条件、研磨液等の使用等については特に限定されるものではない。例えば、研磨液を使用する場合には、従来より用いられてきた研磨液を用いることでよく、例えば水などを用いることができる。

【0036】ここで研磨用定盤とは、組み込まれた研磨用成形体が被研磨材料に対して直接接触して研磨するために用いられ、研磨加工プロセスにおいて十分な強度を有し、かつ被研磨材料を研磨できる性能を有しておれば良い。従って、その形状としては、被研磨材料と同じ形状を有するだけでなく、必要に応じて非平面の形状を有していても良い。例えば、平板状、円盤状、リング状、円筒状等を挙げることができる。

【0037】また、本発明の研磨方法においては研磨布を用いないため、研磨中に従来の方法において見られた、研磨布の性能劣化によるその取換え等による研磨作業の中断については、本発明の研磨用成形体を用いることで耐久性が向上し、取り替え頻度を減少できるため研磨作業の効率化が達成できるという利点を有している。さらに、従来の研磨剤による方法において生じる遊離砥粒を含んだ研磨廃液については、本発明の研磨用成形体

を用いることで遊離砥粒を用いなくなるか少量用いるだけで十分であるため、研磨廃液中の遊離砥粒や研磨により生じた粒の量が少なくなり、廃液処理の問題が軽減される。例えば、研磨廃液に対して光を照射した場合の透過率が従来の方法におけるものよりも高くなることで、研磨廃液中に不要となった粒の混入量が少なくなることが確認できる。このような研磨廃液の問題を考慮すると、研磨廃液の600nmにおける透過率が水の10%以上、さらに40%以上にすることが特に好ましく、このような廃液の透過率となるような研磨液を用いることが望ましい。

【0038】本発明の研磨用定盤は、シリコンウエハー、ガリウムリン、ガリウム砒素等の半導体基板、ニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム、ホウ酸リチウム等の酸化物基板、ガラス基板などの基板材料、石英ガラス、金属材料、建築分野等に使用される石材等の研磨加工に有用である。この内、従来の研磨布を用いた方法に比べ面だれがないために研磨された材料を有効にできることもあり、基板材料に好ましく用いられ、さらに半導体基板、酸化物基板、ガラス基板に好ましく用いられる。

【0039】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いてさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、各評価は以下に示した方法によって実施した。

【0040】～セリア含量～

ICP発光分光法により測定した。

【0041】～かさ密度～

100mm×100mm×15mm（厚さ）の平板状試験片を作製し成形体のサンプルとした。このサンプルを電子天秤で測定した重量と、マイクロメーターで測定した形状寸法とから算出した。

【0042】～平均粒子径～

研磨用成形体の一部の面を平坦に調整し、その面を走査型電子顕微鏡ISIDS-130（明石製作所製）で観察し、セリア粒子部分のみを考慮してインタセプト法により求めた。

【0043】～BET比表面積～

原料粉末についてはそのまま用い、研磨用成形体についてはそれを砕いた後測定に用いた。測定は、200℃で15分乾燥後、MONOSORB（米国QUANTACHROME社製）を用い、BET式1点法により測定した。

【0044】～粉末の平均粒子径～

セリア粉末をサンプルとし、COULTER LS130（COULTERELECTRONICS社製）を用いて液体モジュールで測定した。測定値は体積基準である。

【0045】～研磨試験～

直径25mm、厚さ5mmの成形体の円柱状試験片を作製し、高速レンズ研磨装置の回転定盤（直径360mm）に96個装着し、成形体の表面を平坦に整えた。これを定盤回転数100rpm、定盤への被研磨材料の加工圧力150g/cm²のもとで、被研磨材料として直径3インチの石英ガラス基板を6枚同時に用い、研磨液として蒸留水（液温：25℃）を用いて、研磨液を1リットル/分の速度で滴下しながら研磨した。研磨後、石英ガラス基板の表面を顕微鏡（OLYMPUS製、型式：BH-2）で観察した。評価に際しては、極めて平滑でスクラッチ等のない良好な面である場合を○、平滑にもならず研磨加工できない場合を×とした。

【0046】～成形体の耐久性～

研磨試験を継続的にを行い、1時間毎に成形体を取り出してその表面状態を目視にて観察し、ひび、割れ、欠け等の破損の有無を観察した。評価に際しては成形体の破損が生じるまでの時間を調べた。

【0047】＜研磨用成形体の製造・評価＞

実施例1

20 セリア原料粉末を以下のように調製した。遊星ミルを用いて炭酸セリウム水和物（ALDRICH製、99.9%）を蒸留水中に分散させて懸濁液を得、この懸濁液を攪拌しながら過酸化水素水（約35%）を滴下し、滴下終了後1時間攪拌を継続した。その後水浴で90℃まで昇温し、さらに1時間攪拌を継続した後、室温まで冷却し、遠心分離機で固液分離して固体分を120℃で24時間乾燥した。得られた固体分を焼成炉を用いて600℃で1時間加熱処理して白色粉末を得た。得られた白色粉末はX線回折装置（マックスサイエンス社製、型式：MXP-3）による測定でセリア単一相であることを確認した。またこのセリア粉末のBET比表面積は49m²/g、平均粒子径は0.3μmであった。

30 【0048】このセリア原料粉末に、添加物としてアクリル系バインダー（中央理化工業製、リカボンドSA-200）及びステアリン酸エマルジョン（中京油脂製、セロゾール920）を原料粉末：アクリル系バインダー（固形分換算）：ステアリン酸エマルジョン（固形分換算）：水分＝100：40：2：520の重量比で混合してスラリー化した。このスラリーをスプレードライヤー（大川原化工機製、型式：LT-8）を用いて造粒粉末を調製し、油圧プレス機を用いてプレス成形（圧力：100kg/cm²）してセリア成形体を得、これを焼成炉（光洋リンドバーク社製、型式：51668）にて400℃で2時間保持して脱脂し、そのまま1000℃まで昇温して2時間焼成して研磨用成形体を得た。これを前記記載の評価方法により評価した。表1には得られた結果として、研磨用成形体のかさ密度、BET比表面積、平均粒子径、得られた研磨用成形体による研磨試験結果及び耐久性試験結果を示す。

50 【0049】

【表1】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
かさ密度(g/cm ³)	1.46	3.83	6.84	—
BET比表面積(m ² /g)	32	8	0.3	—
平均粒子径(μm)	0.026	0.104	3.05	—
研磨試験結果	○	○	×	○
耐久試験結果(時間)	>90	>90	>90	—

【0050】実施例2

セリア原料粉末(三津和化学薬品、純度99.9%、BET比表面積3.6m²/g、平均粒径2μm)に、添加物としてアクリル系バインダー(中央理化学工業製、リカボンドSA-200)及びステアリン酸エマルジョン(中京油脂製、セロゾール920)を原料粉末:アクリル系バインダー(固形分換算):ステアリン酸エマルジョン(固形分換算):水分=100:40:2:382の重量比で混合してスラリー化した。このスラリーをスプレードライヤー(大川原化工機製、型式:LT-8)を用いて造粒粉末を調製し、デシケータ中で十分に水分を除去した。この乾燥造粒粉末に馬鈴薯でんぷん(キシダ化学製)を乾燥造粒粉末:馬鈴薯でんぷん=2:1の体積比になるように混合して成形用原料粉末とした。この成形用原料粉末を油圧プレス機を用いてプレス成形(圧力:100kg/cm²)してセリア成形体を得た。これを焼成炉にて400℃で2時間保持して脱脂し、そのまま1200℃まで昇温して2時間焼成して研磨用成形体を得た。これを実施例1と同様の方法により評価し表1に示した。

【0051】比較例1

実施例1で用いたセリア原料粉末に、添加物としてアクリル系バインダー(中央理化学工業製、リカボンドSA-200)及びステアリン酸エマルジョン(中京油脂製、セロゾール920)を原料粉末:アクリル系バインダー(固形分換算):ステアリン酸エマルジョン(固形分換算):水分=100:40:2:520の重量比で混合してスラリー化した。このスラリーをスプレードライヤー(大川原化工機製、型式:LT-8)を用いて造粒粉末を調製し、油圧プレス機を用いてプレス成形(圧力:100kg/cm²)してセリア成形体を得、これを焼成炉(光洋リンドバーク社製、型式:51668)にて400℃で2時間保持して脱脂し、そのまま1500℃まで昇温して2時間焼成して研磨用成形体を得た。これを実施例1と同様の方法により評価し表1に示した。

【0052】比較例2

スウェード系ポリッシングパッド(フジミインコーポレーテッド製、SURFIN 018-3)を高速レンズ研磨装置の回転定盤(直径360mm)に貼付し、定盤回転数100rpm、定盤への被研磨材料の押圧力150g/cm²の条件のもとで、被研磨材料として石英ガ

ラス基板を用い、又、研磨剤として実施例1記載のセリア微粉末をセリア(酸化セリウム)含有量20重量%となるように蒸留水を添加して調製した研磨液(液温:25℃)を用いて、1リットル/分の速度で滴下して研磨した。表1には得られた結果として、表面精度測定結果を示す。

【0053】実施例1及び2と比較例1の結果を比較すると、比較例1のような特性を有した研磨用成形体を用いて研磨を実施すると、研磨がうまくできないが分かった。

【0054】一方、実施例1及び2と比較例2の結果を比較すると、本発明の研磨用成形体を用いて研磨を実施することで、研磨加工に適用できる研磨用成形体が得られ、しかも従来の研磨方法により得られるものと同程度の被研磨材料の表面精度であることが分かった。

【0055】＜研磨廃液の評価＞

実施例3

実施例1で得られた研磨用成形体を用い、研磨試験に記載の方法により研磨を実施した。研磨廃液については、生じた廃液の濁度を分光光度計(日本分光製、型式:Ubest-55)を用い、精製水を基準として波長600nmにおける透過率により評価した。その結果を表2に示した。透過率が高い場合は研磨廃液中の遊離砥粒量が少ないことを示し、低い場合は逆に多いことを示す。

【0056】

【表2】

	実施例3	実施例4	比較例3
透過率(%)	78	88	1

【0057】実施例4

実施例2で得られた研磨用成形体を用いた以外は実施例3と同様に研磨廃液を評価し、表2に示した。

【0058】比較例3

比較例2で実施した研磨試験で得られた研磨廃液を実施例3と同様に評価し、表2に示した。

【0059】以上の実施例3及び4と、比較例3とを比較すると、本発明の研磨用定盤を用いて研磨を実施することで研磨廃液の透過率は従来の方法よりも高く、研磨廃液中の遊離砥粒量が極めて少ないことが分かる。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、研磨加工プロセス中に

遊離砥粒を大量に含有する研磨廃液をほとんど生じることがなく、従来法と同程度に良好にシリコンウエハー、酸化物基板等の基板材料等を研磨加工することができ、

また研磨処理における研磨用成形体の耐久性もあるため、研磨加工プロセスに有用である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 4 D 3/32

B 2 4 D 3/32

H 0 1 L 21/304

6 2 2

H 0 1 L 21/304

6 2 2 B

6 2 2 F

* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The Plastic solid for polishing to which it mainly consists of Seria (cerium oxide), bulk density is three or less [3 or more / 0.7g //cm] g / 5.0 //cm], and a BET specific surface area is below 200m²/g more than 2m²/g, and a mean particle diameter is characterized by 0.001 micrometers or more being 0.5 micrometers or less.

[Claim 2] The surface plate for polishing characterized by consisting of a Plastic solid for polishing according to claim 1, and incidental parts.

[Claim 3] The polishing technique characterized by pushing an abrasive materials-ed against the surface plate for polishing according to claim 2, and carrying out **** movement.

[Claim 4] The polishing technique according to claim 3 characterized by grinding, without using a loose grain and the permeability in 600nm of polishing waste fluid carrying out to 10% or more of the permeability of water.

[Translation done.]

* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the surface plate for polishing and the polishing technique using the Plastic solid for polishing and it which are used by the technique of grinding substrate materials, optical materials, etc., such as a silicon wafer and an oxide substrate. It is related with the surface plate for polishing and the polishing technique using the Plastic solid for polishing and it which process baking etc. and are obtained still in detail in the Seria Plastic solid which fabricated the Seria impalpable powder.

[0002]

[Description of the Prior Art] In connection with development of industries, such as a photology and electronics, the demand to a manipulation of a magnetic disk, a semiconductor substrate, a single crystal material, etc. becomes very severe. By finish-machining of electronic relation parts, polishing with polishing pads, such as a nonwoven fabric type and a suede type, is performed especially, pouring continuously the polishing liquid which contained the loose grain in the material-list side. Since there is nothing that surpasses this as a loose grain used when Seria is congenial to optical glass and its attention is directed to the both sides of the quality of a workpiece, and the economical efficiency of a manipulation especially, although an alumina, a silica, Seria, the zirconia, etc. are known, it is the main force as an object for glass polishings especially.

[0003] However, it was what should be improved if the polishing waste fluid containing a lot of loose grains arises and the influence on the luminous efficacy of polishing processing, the facility side of waste fluid processing, and an environment is taken into consideration about the processing after polishing processing in order to use the polishing liquid containing the loose grain when based on such technique. Moreover, it will be necessary to exchange an abrasive cloth frequently to a new thing in order to produce performance degradation, such as a clogging, and in polishing processing, it also had the technical problem in the field of the increase in efficiency of polishing processing work.

[0004] Furthermore, with the material (henceforth "an abrasive materials-ed") ground by the polishing technique using the conventional abrasive cloth, there was a fault used as inefficient result that it is ground too much while the angle of the edge of an abrasive materials-ed grinds since the front face of an abrasive cloth is soft, and the whole surface of an abrasive materials-ed cannot be ground uniformly.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, when a polishing manipulation is performed by the conventional technique, the problem of the problem of processing of the polishing waste fluid produced during polishing, the deployment of an abrasive materials-ed, and the luminous efficacy of polishing work has arisen, and this invention is made in view of such a trouble. In the manipulation process which grinds the optical material which takes substrate materials, such as semiconductor substrates, such as a silicon wafer, and an oxide substrate, and a precision manipulation to the purpose The problem of waste fluid is mitigated by using the polishing liquid which contains a little loose grain, excluding a loose grain. by polishing finishing of the same grade as the conventional technique It is in offering the surface plate for polishing and the polishing technique using the Plastic solid for polishing and it to which an abrasive materials-ed can be ground efficiently and the endurance of the Plastic solid for polishing in polishing processing can also increase the efficiency of polishing work for a certain reason.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention persons found out the following knowledge in processing the Seria Plastic solid fabricated using the Seria impalpable powder, and using as a Plastic solid for polishing, as a result of repeating a study zealously, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0007] 1) In order that the front face of the Plastic solid for polishing may be a split face by the Seria impalpable powder which is the raw material in the case of polishing and this and an abrasive materials-ed may contact directly, an application in polishing manipulation processes, such as a substrate material, is attained using the polishing liquid which does not contain loose grains, such as colloidal silica or Seria, and the problem of waste fluid is mitigated by moreover defluxion of the grain of a Plastic solid decreasing very much in that case.

[0008] 2) Since the intensity of the Plastic solid for polishing is high, endurance is in a polishing manipulation process, therefore polishing work can be carried out without exchange over a long period of time.

[0009] 3) The result of the ground abrasive materials-ed is of the same grade as the conventional technique, it is equivalent also in respect of a polishing speed, and there are few degradations of a polishing performance with time.

[0010] 4) Even when the abrasive material which contains a loose grain even if is used, a polishing speed

improves by loose-grain concentration thinner than the conventional technique.

[0011] Thus, these outstanding points are found out by using the Plastic solid for polishing, the surface plate for polishing using it, and the polishing technique of this invention, and it came to complete this invention.

[0012] Hereafter, this invention is explained in detail.

[0013] The Plastic solid for polishing of the <property of Plastic solid for polishing> this invention mainly consists of Seria (CeO₂), i.e., a cerium oxide, bulk density is three or less [3 or more / 0.7g //cm] g / 5.0 //cm], and a BET specific surface area is below 200m²/g more than 2m²/g, and a mean particle diameter is 0.001 micrometers or more 0.5 micrometers or less.

[0014] With Seria, what the Plastic-solid whole quantity for polishing has [the Seria component] 97 more% of the weight or more 90% of the weight or more is mainly used preferably.

[0015] In order to hold the configuration of the Plastic solid for polishing under polishing and to acquire the smooth field of an abrasive materials-ed efficiently as a domain of the bulk density of the Plastic solid for polishing here, the or more [0.7g //cm] 3 domain or less / 5.0g //cm] of three is desirable, and the or more / 1.3 moreg //cm] 3 domain or less / 3.0g //cm] of three is desirable. Since configuration hold nature becomes bad so that the configuration cannot be maintained, if bulk density is less than 3 [0.7g / /] cm, while grinding, the Plastic solid itself becomes easy to wear out and is not desirable. Moreover, if it exceeds 3 [5.0g / /] cm, since the own intensity of a Plastic solid becomes high too much conversely, it will be damaged while an abrasive materials-ed grinds, or the front face of the Plastic solid for polishing will become smooth too much by polishing and a polishing speed will fall, it is not desirable.

[0016] In order to hold the configuration of the Plastic solid for polishing under polishing and to acquire the smooth field of an abrasive materials-ed as a domain of the BET specific surface area of the Plastic solid for polishing, the domain below 200m²/g is desirable more than 2m²/g, and the domain of 55m²/g is especially desirable more than 2m²/g below 100m²/g more than 2 morem²/g. Since configuration hold nature becomes bad so that the configuration of the Plastic solid for polishing cannot be maintained, if a BET specific surface area exceeds 200m²/g, while grinding, the Plastic solid itself becomes easy to wear out and is not desirable. Moreover, if less than 2m²/g, since the own intensity of a Plastic solid becomes high too much conversely, it will be damaged while an abrasive materials-ed grinds, or the front face of the Plastic solid for polishing will become smooth too much by polishing and a polishing speed will fall, it is not desirable.

[0017] It is 0.001 micrometers or more 0.5 micrometers in order to make the molding to a porous body easy and to acquire the smooth field of an abrasive materials-ed as a domain of the mean particle diameter of the Plastic solid for polishing. The 0.03 micrometers or more domain of 0.2 micrometers or less is especially desirable 0.01 more micrometers or more 0.3 micrometers or less hereafter. It becomes impossible to present practical use, since primary particle diameter of raw material powder will become smaller than 0.001 micrometers and fabricating to a porous body will become very difficult, if a mean particle diameter becomes smaller than 0.001 micrometers, and it is 0.5 micrometers. It arises [problems, such as producing a defect in an abrasive materials-ed,] and is not desirable if it becomes large. The mean particle diameter here means the particle diameter of the Seria particle on the front face for polishing of a Plastic solid, for example, it can measure by the scanning electron microscope (SEM) etc. in the example as a publication.

[0018] The Plastic solid for polishing of a <manufacturing method of Plastic solid for polishing> this invention makes a Plastic solid the Seria Plastic solid fabricated using the Seria impalpable powder by manipulation processing of baking etc., and it will not be limited especially if it has the property of the above-mentioned publication.

[0019] The Seria Plastic solid is producible by putting and fabricating a pressure for example, to raw material powder. When putting and fabricating a pressure, the fabricating methods, such as a press forming, can be illustrated, in order to hold the configuration of the Plastic solid obtained as the flow and pressure requirement, the pressure of two or more [5kg //cm] is usually used preferably, and the pressure of two or more / 10 morekg //cm] is used preferably.

[0020] Furthermore, in order to raise the moldability of raw material powder, you may process to raw material powder. The technique of classifying as the technique of the processing, using being old etc., after preforming, for example by the press forming etc. is mentioned. Although it is influenced by the powdered character etc. and is not fixed as a pressure in the case of preforming, two or less [2 or more / 5kg //cm] kg / 1000 //cm] are usually enough. Moreover, since the moldability of raw material powder is raised similarly, a granulation may be carried out by the spray-drying method, the rolling method, etc., or a binder, a wax, etc. may be added.

[0021] Moreover, since the moldability of raw material powder is raised similarly, a granulation may be carried out by the spray-drying method, the rolling method, etc., or a binder etc. may be added, and after corning further, you may mix with an ostomy agent so that this granulation powder may not be broken down. A moldability improves with these additives, and since the Seria Plastic solid which the particle size of an ostomy agent reflected by using an ostomy agent further can be obtained and it becomes easy to control the pore structure in the Plastic solid for polishing, the Plastic solid for polishing which may improve a polishing speed at the time of a polishing manipulation is obtained. In addition, you may carry out and save moving independently temporarily, before mixing granulation powder with an ostomy agent etc.

[0022] as the modality, when using a binder, although it can use without a limit especially if there is no trouble in granulation operation, usually, a binder, a plasticizer, lubricant, etc. can be used, for example, higher alcohol, such as lower fatty acids, such as acrylic resin, polyolefin resin, waxes, and stearin acid, and a stearyl alcohol, can be mentioned, and these are independent -- or two or more sorts can be used

[0023] moreover, when using an ostomy agent, as the modality, the powder of lower fatty acids, such as the powder of olefin system resins, such as the powder of acrylic resins, such as waxes, such as a paraffine wax and a micro crystalline wax, a polymethylmethacrylate, and poly-butyl methacrylate, polyethylene, polypropylene, ethylene and a vinyl acetate copolymer, and an ethylene ethyl acrylate copolymer, the powder of polystyrene, and stearin acid, potato starch, corn starch, an ethyl cellulose, carbon powder, etc. can be illustrated, and these are independent — or two

[0024] When adding the organic substance, such as a binder and an ostomy agent, to raw material powder before fabricating in order to raise the moldability to the Seria Plastic solid from raw material powder, it is desirable to degrease in case of the manipulation to the Plastic solid for polishing. Although especially the technique of a degreasing is not limited, a heating degreasing in inert atmospheres, such as a degreasing by heating under the atmospheric-air ambient atmosphere or nitrogen, an argon, and helium, etc. is mentioned, for example. The pressure of the controlled atmosphere at this time may be under reduced pressure by the case under pressurization or an ordinary pressure. Moreover, in order to raise a moldability, moisture can be added and it can also be made to dry before subsequent baking operation similarly.

[0025] Next, generally, in order for the Plastic solid which removed the binder to raise the intensity since the intensity is brittle, and to raise the endurance as a surface plate for polishing, it is desirable to perform baking by heating. However, as the technique of raising endurance, it is not limited to heating baking.

[0026] Thus, it will not be limited, especially if it is the manipulation technique which can give the intensity which can be used for polishing work as a Plastic solid for polishing, although the technique by a heating degreasing, heating baking, machining, etc. can be illustrated as the manipulation technique to the Plastic solid for polishing from the Seria Plastic solid.

[0027] <The configuration of the surface plate for polishing>, next this Plastic solid for polishing are incorporated as a surface plate for polishing, and how to grind further using this is explained.

[0028] First, the surface plate for polishing is formed using the Plastic solid for polishing, and the incidental parts for polishing.

[0029] Here, incidental parts are the various quality of the materials and the structures of a configuration which constitute the surface plate for polishing, to this incidental part, the Plastic solid for polishing is arranged by the technique shown below, and the surface plate for polishing is formed by fixing. It pastes up, using adhesives, such as elastic adhesives, as the technique of fixation of both, irregularity is made to form in the technique and the incidental parts to fix, and if it is the methods of attaining the purpose of this invention, such as the technique of embedding to the fixed location, it can use without a limit.

[0030] About the number of the Plastic solid for polishing at the time of fixing the Plastic solid for polishing to the incidental parts for polishing, it is [that what is necessary is just to use two or more pieces] desirable one piece or to use two more or more pieces. While grinding the polishing liquid used in 1 polishing manipulation process as this ground, it is for raising a polishing speed by discharging pertinently. For this reason, when the surface plate for polishing is made to form using two or more Plastic solids for polishing, issue of polishing liquid can be performed from the opening between the Plastic solids for polishing. Moreover, when one piece is used, it is desirable to give the structure of the suitable slot which can discharge polishing liquid to the polished surface side of a Plastic solid. 2) Moreover, when the surface plate for polishing is made to form using two or more Plastic solids for polishing, it becomes good, and it inclines toward the polishing speed of the whole abrasive-materials-ed surface, and there is no hit by the abrasive materials-ed, and it can grind efficiently.

[0031] Especially the configuration of the Plastic solid for polishing used is not limited, and if the Plastic solid for polishing can equip the incidental parts for polishing, it can adopt the thing of any configurations. For example, prism-like pellets, such as a circular cylinder-like pellet, and a square pole-like pellet, a triangle pole-like pellet, etc. can be illustrated, and the thing of all the configurations that can do the contact surface with an abrasive materials-ed combining a straight line and a curve can also be illustrated further. Moreover, especially if the size is a domain usually used, it is not limited, and it is decided according to the size of the incidental parts for incorporating the Plastic solid for polishing in the surface plate for polishing.

[0032] It is not limited especially if what has the property of the Plastic solid for polishing of the above-mentioned publication as a mode of the configuration method at the time of arranging the Plastic solid for polishing used in this invention as a surface plate for polishing is combined, and the technique of unifying combining the wafer of the Plastic solid for polishing, the technique of embedding at a big disk, etc. are mentioned.

[0033] When making such a Plastic solid for polishing arrange to the surface plate for two or more pieces polishing, it is desirable to prepare the polished surface of the arranged Plastic solid for polishing so that the configuration of an abrasive materials-ed may be suited. In this case, you may choose what suited the configuration about incidental parts. For example, it is desirable to carry out the flattening of the contact surface with the abrasive materials-ed of the Plastic solid for polishing, when an abrasive-materials-ed front face is flat, and when it is a curved surface-like, it is desirable to consider as the shape of a curved surface suitable for it. In case the polishing manipulation of this is carried out using the obtained surface plate for polishing, in order to be able to carry out the direct contact of an abrasive materials-ed and the Plastic solid for polishing, it is because many the contact surface can be taken. When carrying out especially a flattening, it is desirable to arrange so that there may be no dispersion to the height of the perpendicular direction from the surface plate for polishing.

[0034] About the fixed technique of the Plastic solid for polishing, and a metal surface plate, it may fix with adhesives, or the concavo-convex field corresponding to the size of the Plastic solid for polishing may be given

to a metal surface plate, and the Plastic solid for polishing may be fixed. If the purpose of this invention can be attained, as for the adhesives used when it fixes the Plastic solid for polishing, and a metal surface plate using adhesives, it is desirable to be able to use without a limit and to use especially, the adhesives without the crazing which may be produced in case adhesion fixation of a Plastic solid for polishing like elastic adhesives is especially carried out to a surface plate, a crack, etc.

[0035] Although the Plastic solid for polishing is included in the <polishing technique using the surface plate for polishing>, thus the surface plate for polishing, if used in a polishing manipulation process as a surface plate, in the technique of grinding using the surface plate for polishing of this invention, it will not be limited especially about use of the configuration, polishing conditions, polishing liquid, etc. For example, when using polishing liquid, it is good by using the polishing liquid used conventionally, for example, water etc. can be used.

[0036] What is necessary is just to have the performance which is used in order that the incorporated Plastic solid for polishing may contact directly and may grind to an abrasive materials-ed, has sufficient intensity in a polishing manipulation process with the surface plate for polishing here, and can grind an abrasive materials-ed. Therefore, it not only has the same configuration as an abrasive materials-ed, but as the configuration, you may have the configuration of a non-flat surface if needed. For example, the shape of the shape of the shape of plate-like and a disk and a ring and a cylinder etc. can be mentioned.

[0037] Moreover, since endurance improves by using the Plastic solid for polishing of this invention and a replacement frequency can be decreased about an interruption of the polishing work by the exchange by the performance degradation of an abrasive cloth seen in the conventional technique during polishing in order not to use an abrasive cloth in the polishing technique of this invention etc., it has the advantage that the increase in efficiency of polishing work can be attained. Furthermore, about the polishing waste fluid containing the loose grain produced in the technique by the conventional abrasive material, the amount of the grain which came out of enough stopping whether using a loose grain by using the Plastic solid for polishing of this invention and only by using a little, and was produced by the loose grain in polishing waste fluid or polishing for a certain reason decreases, and the problem of waste fluid processing is mitigated. For example, it can check that the amount of mixing of the grain with which the permeability at the time of irradiating light to polishing waste fluid became unnecessary in polishing waste fluid by becoming higher than the thing in the conventional technique decreases. When the problem of such polishing waste fluid is taken into consideration, especially the thing that the permeability in 600nm of polishing waste fluid makes to 10% or more of water and 40 more% or more is desirable, and it is desirable to use polishing liquid which serves as the permeability of such waste fluid.

[0038] The surface plate for polishing of this invention is useful to the polishing manipulation of the stone used for substrate materials, such as oxide substrates, such as semiconductor substrates, such as a silicon wafer, a gallium phosphorus, and gallium arsenide, a lithium niobate, a lithium tantalate, and lithium borate, and a glass substrate, quartz glass, a metallic material, a construction field, etc. the technique using the inside of this, and the conventional abrasive cloth — comparing — a field — since there is who [no] and the ground material can be confirmed, it is preferably used for a substrate material and is further used for it preferably at a semiconductor substrate, an oxide substrate, and a glass substrate

[0039]

[Example] Hereafter, although this invention is explained still in detail using an example, this invention is not limited to these. In addition, each evaluation was carried out by the technique shown below.

[0040] It measured by - Seria content - ICP illuminant light method.

[0041] The - bulk density - 100mmx100mmx15mm (thickness) plate-like sample was produced, and it considered as the sample of a Plastic solid. This sample was computed from the weight measured with the electronic balance, and the geometry measured with a micrometer.

[0042] The field of a part of Plastic solid for - mean particle diameter - polishing was adjusted evenly, the field was observed by scanning-electron-microscope ISIDS-130 (made in the Akashi factory), and it asked with the intercept method only in consideration of the Seria grain fraction.

[0043] About - BET specific surface area - raw material powder, it used as it is, and it used for measurement, after breaking it about the Plastic solid for polishing. Measurement was measured by the one BET equation method after 15 minute xeransis at 200 degrees C using MONOSORB (product made from U.S. QUANTACHROME).

[0044] The mean particle diameter of - powder - the Seria powder are made into a sample, and it is COULTER. It measured by the liquid module using LS130 (product made from COULTERELECTRONICS). Measured value is volume criteria.

[0045] The circular cylinder-like test piece of a Plastic solid with - polishing examination - a diameter [of 25mm], and a thickness of 5mm was produced, 96 rotation surface plates (diameter of 360mm) of high-speed lens polishing equipment were equipped, and the front face of a Plastic solid was prepared evenly. The 150g [/cm] processing pressure force of rotating-speed 100rpm and the abrasive materials-ed to a surface plate, under 2, this was ground, while six polishing liquid was dropped the speed for 11./, using distilled water (solution temperature: 25 degree C) as polishing liquid, using a quartz-glass substrate with a diameter of 3 inches simultaneously as an abrasive materials-ed. The front face of a quartz-glass substrate was observed under the microscope (the product made from OLYMPUS, form: BH-2) after polishing. In case of evaluation, it was very smooth and the case where the polishing manipulation of the case where it is a good field without a scratch etc. could not be carried out, without [O and] becoming smooth was made into x.

[0046] The endurance of - Plastic solid - the polishing examination were performed continuously, the Plastic

solid was taken out for every hour, the surface state was observed visually, and the existence of crashes, such as a crazing, a crack, and a chip, was observed. Time until a crash of a Plastic solid arises in case of evaluation was investigated.

[0047] <Manufacture [of the Plastic solid for polishing] / evaluation> example 1 Seria raw material powder was prepared as follows. The carbonic acid cerium hydrate (the product made from ALDRICH, 99.9%) was distributed in distilled water using the planetary mill, suspension was obtained, hydrogen peroxide solution (about 35%) was dropped, agitating this suspension, and churning was continued for after [an instillation end] 1 hour. After having carried out the temperature up to 90 degrees C by the water bath after that and continuing churning to a pan for 1 hour, it cooled to the room temperature, it detached by solid-liquid with the centrifugal separator, and a part for a solid-state was dried at 120 degrees C for 24 hours. A part for the obtained solid-state was heat-treated at 600 degrees C for 1 hour using the firing furnace, and white powder was obtained. The obtained white powder checked that it was a Seria single phase by measurement by X-ray diffraction equipment (***** science company make, form:MXP-3). Moreover, the BET specific surface area of this Seria powder was 49m²/g, and the mean particle diameter was 0.3 micrometers.

[0048] The slurring of an acrylic binder (the product made from *****-ized industry, ***** SA-200) and the stearin acid emulsion (the product made from the Chukyo fats and oils, cello ***** 920) was mixed and carried out to this Seria raw material powder as an additive by the weight ratio of raw material powder:acrylic binder (solid-content conversion):stearin acid emulsion (solid-content conversion):moisture =100:40:2:520. Granulation powder was prepared using the spray dryer (the product made from the Okawara-ized ** machine, form:LT-8), the press forming (pressure:100kg/cm²) of this slurry was carried out using the hydraulic press machine, the Seria Plastic solid was obtained, and this was held at 400 degrees C in the firing furnace (the Koyo Lindberg make, form:51668) for 2 hours, it degreased, the temperature up was carried out to 1000 degrees C as it was, it calcinated for 2 hours, and the Plastic solid for polishing was obtained. The evaluation technique of the aforementioned publication of this estimated. As an obtained result, the polishing test result by bulk density, the BET specific surface area, the mean particle diameter, and the obtained Plastic solid for polishing and endurance test result of the Plastic solid for polishing are shown in Table 1.

[0049]

[Table 1]

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
かさ密度(g/cm ³)	1.46	3.83	6.84	—
BET比表面積(m ² /g)	32	8	0.3	—
平均粒子径(μm)	0.026	0.104	3.05	—
研磨試験結果	○	○	×	○
耐久試験結果(時間)	>90	>90	>90	—

[0050] The slurring of an acrylic binder (the product made from *****-ized industry, ***** SA-200) and the stearin acid emulsion (the product made from the Chukyo fats and oils, cello ***** 920) was mixed and carried out to example 2 Seria raw material powder (3 **** chemicals, 99.9% of purity, 3.6m²/g of BET specific surface areas, 2 micrometers of mean particle diameters) as an additive by the weight ratio of raw material powder:acrylic binder (solid-content conversion):stearin acid emulsion (solid-content conversion):moisture =100:40:2:382. Granulation powder was prepared for this slurry using the spray dryer (the product made from the Okawara-ized ** machine, form:LT-8), and moisture was fully removed in the desiccator. It mixed so that it might become the volume ratio of xeransis granulation powder:potato starch =2:1 to this xeransis granulation powder about potato starch (product made from ***** chemistry), and it considered as the raw material powder for molding. The press forming (pressure:100kg/cm²) of this raw material powder for molding was carried out using the hydraulic press machine, and the Seria Plastic solid was obtained. This was held at 400 degrees C in the firing furnace for 2 hours, it degreased, the temperature up was carried out to 1200 degrees C as it was, it calcinated for 2 hours, and the Plastic solid for polishing was obtained. The same technique as an example 1 estimated this, and it was shown in Table 1.

[0051] The slurring of an acrylic binder (the product made from *****-ized industry, ***** SA-200) and the stearin acid emulsion (the product made from the Chukyo fats and oils, cello ***** 920) was mixed and carried out to the Seria raw material powder used in the example of comparison 1 example 1 as an additive by the weight ratio of raw material powder:acrylic binder (solid-content conversion):stearin acid emulsion (solid-content conversion):moisture =100:40:2:520. Granulation powder was prepared using the spray dryer (the product made from the Okawara-ized ** machine, form:LT-8), the press forming (pressure:100kg/cm²) of this slurry was carried out using the hydraulic press machine, the Seria Plastic solid was obtained, and this was held at 400 degrees C in the firing furnace (the Koyo Lindberg make, form:51668) for 2 hours, it degreased, the temperature up was carried out to 1500 degrees C as it was, it calcinated for 2 hours, and the Plastic solid for polishing was obtained. The same technique as an example 1 estimated this, and it was shown in Table 1.

[0052] an example of comparison 2 suede system polishing pad (the Fujimi make --) SURFIN 018-3 is stuck on the rotation surface plate (diameter of 360mm) of high-speed lens polishing equipment. the 150g [/cm] press force of rotating-speed 100rpm and the abrasive materials-ed to a surface plate under the conditions of 2 Using

a quartz-glass substrate as an abrasive materials-ed, as an abrasive material, using the polishing liquid (solution temperature:25 degree C) which added and prepared distilled water so that it might become 20 % of the weight of the Seria (cerium oxide) contents, the Seria impalpable powder of example 1 publication was dropped the speed for 11./, and was ground. As an obtained result, a surface precision measurement result is shown in Table 1.

[0053] I understand, although polishing was not well completed when ground using the Plastic solid for polishing with a property like the example 1 of a comparison, when the result of examples 1 and 2 and the example 1 of a comparison was compared.

[0054] On the other hand, when the result of examples 1 and 2 and the example 2 of a comparison was compared, it turns out that it is the surface precision of an abrasive materials-ed of the same grade as what the Plastic solid for polishing applicable to a polishing manipulation is obtained, and is moreover obtained by the conventional polishing technique by grinding using the Plastic solid for polishing of this invention.

[0055] It ground by the technique of a publication to the polishing examination using the Plastic solid for polishing obtained in the <evaluation of polishing waste fluid> example 3 example 1. About polishing waste fluid, the turbidity of the produced waste fluid was evaluated by the permeability in the wavelength of 600nm on the basis of the purified water using the spectrophotometer (the product made from day duty light, form:Ubest-55). The result was shown in Table 2. When permeability is high, it is shown that the amount of loose grains in polishing waste fluid shows a few thing, and is conversely low in many cases.

[0056]

[Table 2]

	実施例3	実施例4	比較例3
透過率(%)	78	88	1

[0057] Except having used the Plastic solid for polishing obtained in the example 4 example 2, polishing waste fluid was evaluated like the example 3, and it was shown in Table 2.

[0058] The polishing waste fluid obtained by the polishing examination carried out in the example 2 of example of comparison 3 comparison was similarly estimated as the example 3, and was shown in Table 2.

[0059] When the above examples 3 and 4 and example 3 of a comparison are compared, it turns out that the permeability of polishing waste fluid is higher than the conventional technique by grinding using the surface plate for polishing of this invention, and there are very few amounts of loose grains in polishing waste fluid.

[0060]

[Effect of the Invention] According to this invention, the polishing waste fluid which contains a loose grain in large quantities in a polishing manipulation process is hardly produced, and the polishing manipulation of the substrate materials, such as a silicon wafer and an oxide substrate, etc. can be carried out good to the same extent with a conventional method, and, for a certain reason, the endurance of the Plastic solid for polishing in polishing processing is also useful in the polishing manipulation process.

[Translation done.]